TRIMESTRE

DEVOIR DE SYNTHESE

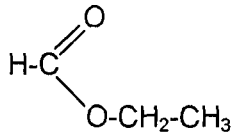
DUREE : 3 H

EPREUVE -1-

CHIMIE :

EXERCICE N°1 :

La réaction entre un acide carboxylique et un alcool produit de l'eau et un ester de formule :



On utilise un mélange équimolaire formé de n_0 mole d'acide carboxylique et n_0 mole d'alcool.

1°/ Donner les formules semi- développées de l'acide et de l'alcool qui permettent d'obtenir cet ester.

2°/

a- Définir le taux d'avancement final, τ_f, d'une réaction chimique.

b- Dresser le tableau descriptif d'évolution du système et montrer que la constante d'équilibre relative à la réaction d'estérification en fonction de τ_f est : $K = \frac{\tau_f^2}{(1-\tau_f)^2}$.

c- Sachant que la constante d'équilibre est **K = 4**, déterminer τ_f.

d- Quel caractère de cette réaction peut-on déduire?

3°/ On prépare 4 tubes à essai A, B, C et D contenant chacun n_0 mole d'acide et n_0 mole d'alcool.
Dans les tubes A, B et D on ajoute de l'acide sulfurique concentré en faible quantité dont on néglige le volume.
A la date **t=0**, on place les tubes A, B et C dans un bain marie à **80°C** le tube D reste à la température ambiante **20°C**.
A la date **t= 60min,** on dose la quantité d'acide carboxylique restant dans les tubes A et C par une solution aqueuse de soude (NaOH) de concentration C_b**=2 mol.L^{-1}**.
On obtient les résultats suivants avec:
V_{bE} : volume de la solution aqueuse de soude versé à l'équivalence.

Tube	A	C
V_{bE}(cm^3)	10	24

Tableau -1-

A la date **t'= 90 min,** on dose la quantité d'acide carboxylique restant dans les tubes B et D par la même solution aqueuse de soude.
On obtient les résultats suivants :

Tube	B	D
V_{bE}(cm^3)	10	27

Tableau -2-

a- En exploitant les résultats des dosages :
* Dégager à partir des tableaux -1- et -2- les facteurs cinétiques mis en jeu. Expliquer.
* Montrer que le contenu du tube A, à **t=60min**, est en état d'équilibre chimique.

b- Déterminer le nombre de mole, n_1, d'acide carboxylique restant à l'équilibre chimique.

c- Déduire n_0 et l'avancement final, x_f, de la réaction d'estérification.

4°/ Dans une nouvelle expérience, on part d'un mélange formé de **0,25 mol** d'acide **0,25 mol** d'alcool, **0,6 mol** d'ester et **0,6 mol** d'eau.

a- Vérifier que le système n'est pas en état d'équilibre. Préciser, en le justifiant, le sens d'évolution spontané du système.

b- Déterminer la composition du mélange à l'équilibre.